Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
Vorstand: Prof. Dr. Kranz

Zahnfilmaufnahmen unter Berücksichtung einer neuen Halterungsvorrichtung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Johann Kreuzpaintner

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
Vorstand: Prof. Dr. Kranz

Zahnfilmaufnahmen unter Berücksichtung einer neuen Halterungsvorrichtung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Johann Kreuzpaintner

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:
Professor *Dr. Kranz*

Tag der mündlichen Prüfung:
28. Februar 1939

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Einleitung.

Entwicklung des Röntgenapparates.

In der Zahnheilkunde führen sich immer mehr die neuen Untersuchungs- und Behandlungsmethoden ein, und ein moderner Zahnarzt wird heute in seinem Sprechzimmer einen Röntgenapparat nicht mehr entbehren können. Nach dem heutigen Stand der Technik ist jede Möglichkeit einer Gefahr für den Kranken und den betreffenden, der die Aufnahme ausführt, ausgeschaltet, da die neuen Konstruktionen der Röntgenapparate Hochspannungs- und Strahlensicherheit gewährleisten.

Der vor 30 Jahren dafür in Verwendung gewesene Induktor wurde erst durch einen handlicheren Transformatorenapparat ersetzt, dessen freiliegende Hochspannung noch immer eine große Gefahr war. Erst als die hochspannungssicheren Apparate gebaut wurden, fand der Röntgenapparat in der Praxis eine größere Verwendung. Die berührungs- und strahlensicheren Apparate wurden nun räumlich und leistungsmäßig, durch Vereinigung von Röntgenröhre und Transformator, auf ein Maximum gebracht. Der heute so in Anwendung stehende Dental-Röntgenapparat braucht keine Regulierungsorgane mehr für Spannung und Heizung; es muß nur noch die Belichtungszeit und event. der Fokus-Film-Abstand dem jeweiligen Objekt angepaßt werden. Dadurch ist die Aufnahmetechnik weitgehend vereinfacht worden. Die optimale Spannung, die einen guten Kontrast ergibt, liegt etwa bei 40 kV effektiv, bezw. 56 kV maximum; der hinsichtlich der Bildfläche optimale Stromwert bei 10 mA. Mit diesen fest eingestellten Daten ist es ohne weiteres möglich, Aufnahmen höchster Bildqualität von Zahn, Kiefer und Schädel zu machen.

Im folgenden Teil soll die Technik der Aufnahmen ausführlicher geschildert werden.

A. Technische Grundlagen.

a) Entstehung der Röntgenstrahlen.

Zu diesem Zweck gebe ich zunächst einen kurzen Überblick über das Wesen der Röntgenstrahlen selbst. Zur Erzeugung derselben dient die Röntgenröhre (Elektronenröhre). Sie besteht aus einem luftleer gepumpten Glasgefäß, in das zwei aus Metall bestehende Körper, die Kathode und die Anode, eingeschmolzen sind. Die Kathode, auch Heizfaden genannt, ist ein kleiner, besonders zugerichteter Metallfaden, an den ebenso wie bei einer Glühlampe eine elektrische Spannung gelegt wird. Der Faden wird dadurch erhitzt und es werden aus ihm unendlich kleine Teilchen, sogenannte Elektronen, ausgetrieben, welche dann den Heizfaden wie eine Wolke umgeben. Die Elektronen sind negativ elektrisch. Legt man zwischen Kathode und Anode eine hohe elektrische Spannung, so werden

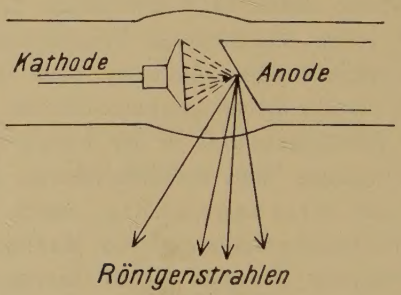

Abb. 1

dann, wenn die Anode positiv elektrisch ist, die Elektronen von ihr angezogen. Sie sausen mit großer Geschwindigkeit gegen die Anode, wobei sie durch eine Sammelvorrichtung auf einen Punkt konzentriert werden. Durch den Aufprall entstehen in diesem Punkte, dem Brennfleck der Röhre, die Röntgenstrahlen. Da die Anode dabei heiß wird, ist sie aus äußerst hitzebeständigem Material, Platin (Wolfram, Iridium, Tantal) hergestellt und mit besonderen Kühleinrichtungen, Luftkühlung durch Kühlrippen oder Wasserkühlung, versehen.

Es gelten nun folgende zwei Grundsätze:

1. Je größer die Heizspannung ist, die man an den Glühfaden legt, desto größer ist der Heizstrom, desto heißer wird der Glühfaden, desto mehr Elektronen werden ausgetrieben, desto größer wird die Röhrenstromstärke.
2. Je größer die Hochspannung ist, die man zwischen Kathode und Anode legt, desto größer wird die Anziehungskraft der Anode und damit die Geschwindigkeit der Elektronen, desto stärker wird der Aufprall auf die Anode, desto kurzwelliger und durchdringender werden die Röntgenstrahlen.

Durch die Röhrenstromstärke, die in Milliampère (mA) gemessen wird, und die Hochspannung, die in Kilovolt (kV) angegeben wird, ist die Stärke (Intensität) der Röntgenstrahlen bestimmt.

Eigenschaften.

Der große Wert der Röntgenstrahlen besteht darin, daß sie

1. Stoffe, die für Licht undurchlässig sind, durchdringen;
2. gewisse Verbindungen wie z. B. Barium, Platin-Cyanür zum Fluoreszieren bringen und
3. lichtempfindliche Emulsionen beeinflußen.

Diese drei Eigenschaften macht man sich in der Diagnostik zunutze. Gewisse Stoffe werden nahezu ungeschwächt durchsetzt; andere Stoffe dagegen setzen ihrem Durchgang einen größeren Widerstand entgegen, so daß die hinter dem durchstrahlten Gegenstand verbleibende Röntgenstrahlenintensität verhältnismäßig schwach ist. Wenn man beispielsweise eine Hand durchstrahlt, so werden die Röntgenstrahlen durch das Muskelgewebe verhältnismäßig leicht hindurchgehen, während sie durch den Knochen ziemlich stark geschwächt werden. Man erhält also hinter der Hand verschieden starke Röntgenintensitäten, die wiederum verschieden stark auf den Film oder den Leuchtschirm einwirken.

b) Entstehung des Röntgenbildes.

Der photographische Prozeß beruht darauf, daß gewisse Stoffe beim Absorbieren von Röntgenstrahlen eine chemische Verände-

rung, die sich durch eine bestimmte Nachbehandlung (Entwickeln) sichtbar machen läßt, erfahren.

c) Schwächung der Röntgenstrahlen.

Die auf dem Film aufgetragene Gelatine- und Bromsilberschicht wird durch den Einfluß der Röntgenstrahlen so vorbehandelt, daß sie von reduzierenden Substanzen (Entwickler) sehr stark angegriffen und in metallisches Silber übergeführt wird. Überall dort, wo also die Röntgenstrahlung ziemlich unbehindert durch das Objekt hindurch gelangen konnte, wird der Film nach dem Entwickeln stark geschwärzt sein, wohingegen diejenigen Stellen, wo die Röntgenstrahlen in sehr geschwächtem Zustand auftrafen, auf dem Film sehr wenig geschwärzt erscheinen. Diesen Unterschied in der Schwärzung bei einer Aufnahme nennt man den Kontrastreichtum. Die verschiedenen Schwärzungsgrade des Films hängen von den jeweils verschiedenen Schwächungen der Röntgenstrahlen ab, und zwar wird die Schwächung desto größer sein, je größer die Dicke der durchstrahlten Schicht ist. Physikalisch lautet das Gesetz: Je höher die Ordnungszahl der verschiedenen Atome, desto größer ist der Schwächungskoeffizient der betreffenden Substanzen. Allgemein sagt man: ein Stoff ist desto undurchlässiger für Röntgenstrahlen, je größer sein spez. Gewicht ist.

d) Bildschärfe.

Unter Bildschärfe versteht man die scharfen Konturen der verschiedenen Substanzen innerhalb eines Objektes, oder, mit anderen Worten ausgedrückt, eine Aufnahme ist desto bildschärfer, je mehr sich ein Punkt oder eine Linie innerhalb des Objektes auch auf dem Film wieder als Punkt oder Linie darstellt.

Ist der Ausgangspunkt oder Fokus der Röntgenstrahlen sehr klein, so können wir ihn als einen Punkt annehmen; dann breiten sich die Röntgenstrahlen von hier radial aus, nach allen Richtungen. Der Punkt P des Objektes wird auf dem Film wieder als Punkt B dargestellt.

Je größer nun der Brennfleck einer Röhre ist, desto unschärfer sind die Konturen, d. h. ein Punkt oder eine Linie werden nicht als

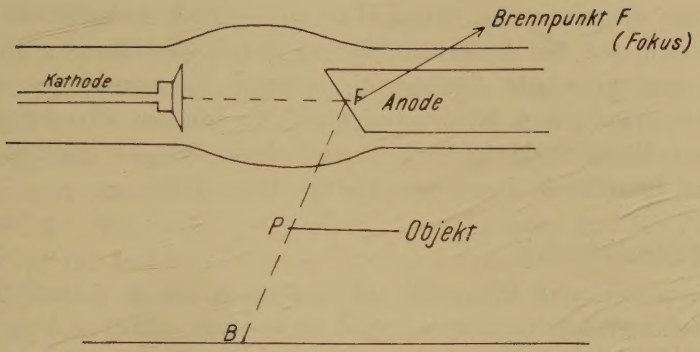

Abb. 2

solche wieder dargestellt, sondern erscheinen als Fläche (verwischt, unscharf).

Abb. 3 zeigt einen großen Brennfleck F, F'. Die Röntgenstrahlen gehen jetzt nicht nur von dem Punkt F, sondern auch von dem

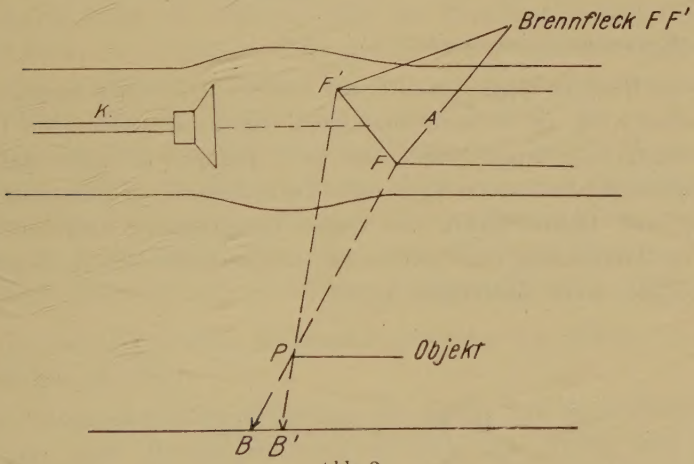

Abb. 3

Punkt F' aus und beide Röntgenstrahlen geben ein Bild von dem Punkt P, so daß der Punkt P auf dem Film als Linie B B' erscheint. In diesem Fall also sind die Konturen unscharf und die Aufnahme

ist, vom diagnostischen Standpunkt aus betrachtet, nicht so hoch zu werten, wie die Aufnahme, die mit dem punktförmigen Brennfleck gemacht wurde. Bedingt die optimale Spannung von 40 Kv effektiv einen guten Kontrastreichtum, so erhalten wir durch die geringe Röntgenröhrenbelastung und dem daraus resultierenden kleinen Brennfleck eine ausgezeichnete Bildschärfe.

e) Strahlensicherheit.

Wir wissen, daß Röntgenstrahlen, wenn sie in zu großen Dosen dem menschlichen Gewebe verabreicht werden, schädlich sind. Gerade der Praktiker, der dauernd mit dem Röntgenapparat arbeitet, setzt sich natürlich am meisten der Gefahr aus, von ihnen getroffen zu werden. Deswegen muß jeder moderne Röntgenapparat so gebaut sein, daß der behandelnde Arzt oder die Assistenz von direkten Röntgenstrahlen nicht getroffen werden. Dieses erreicht man dadurch, daß die Rontgenröhre mit einem bis auf das Strahlenaustrittsfenster allseitig geschlossenen Bleizylinder umgeben wird.

f) Hochspannungssicherheit.

Da bei Röntgenapparaten mit sehr hohen elektrischen Spannungen gearbeitet wird, ist es nötig, daß man von vorneherein jede Hochspannungsgefahr ausschließt; dies wird dadurch erreicht, daß alle Hochspannung führenden Teile, wie Transformator, Hochspannungsleitung und Röhre derart mit einem Isolierkörper umgeben sind, daß ein Durchschlag nach außen, der den Patient oder Arzt gefährden könnte, nicht stattfinden kann.

B. Einstelltechnik.

Die modernen Apparate und die sehr vereinfachte Einstellungstechnik ermöglichen es jedem Zahnarzt sich und seinen Patienten Röntgenaufnahmen zur Diagnose und zur Kontrolle der Therapie zu Nutze zu machen.

a) Intraorale Aufnahmen.

1. Das Einlegen des Films.

Bei intraoralen Aufnahmen legt man den Film dem Patienten palatinal oder lingual von der Zahnreihe so an, daß bei quergestellter Lage des Filmes die eine Kante mit der Kauflächenhöhe der Zähne etwa abschließt und läßt den Patienten bei Oberkieferaufnahmen mit dem Daumen, bei Unterkieferaufnahmen mit dem Zeigefinger der der aufzunehmenden Kieferseite gegenüberliegenden Hand den Film fest an den Zahn oder die Zahnreihe so andrücken, daß er sich nicht mehr verschiebt. Zur Aufnahme der Schneidezähne des Ober- wie des Unterkiefers, sowie zur isolierten Darstellung des Eckzahnes legt man den Film in seiner Längsrichtung an. Man vermeide es möglichst, den Film zu verbiegen, bestimmt aber lasse man den Knick nicht durch den Zahn hindurch laufen, für den die Aufnahme hauptsächlich bestimmt ist, weil dadurch naturgemäß Verzeichnungen hervorgerufen werden. Für Unterkieferaufnahmen muß man den unteren Rand des Filmes sehr häufig umbiegen, da der scharfe Rand die weichen Teile des Mundbodens belästigt.

Bei Oberkieferaufnahmen stößt man bisweilen auf Schwierigkeiten, wenn das Anlegen des Filmes am Gaumen beim Patienten sofort einen Würg- oder Brechreiz auslöst. Man versucht ihn in leichten Fällen durch Trinken- oder Gurgelnlassen mit kaltem Wasser zu bekämpfen. Sollte die Abkühlung den Gaumen noch nicht beruhigen, muß man ihn wie bei einem Abdruck in irgend einer Form anaesthisieren, am einfachsten, indem man den Patienten Thyangol- oder Dysphagin-Tabletten auf der Zunge zergehen (lutschen) läßt.

2. Einstellen des Zentralstrahles im Ober- und Unterkiefer.

Zur röntgenologischen Erfassung der Zähne und ihrer Umgebung muß man sich die anatomischen Formen der Kiefer und ihrer Schleimhautbedeckung vergegenwärtigen, da man auf den Kiefer und seine Bedeckung den Film anlegen muß. Man erstrebt die genauest mögliche Darstellung der anatomischen Verhältnisse und der pathologischen Veränderungen. Auf Grund der ungünstigen Pro-

jektionsbedingungen für die Mundhöhle kann man nur das einfachste Projektionsgesetz, der Film ist parallel zum aufzunehmenden Objekt anzulegen, anwenden. Dieser einmalige Fall trifft für die unteren Molaren zu, da nur in ihrem Gebiet Kiefer und seine Bedeckung geradlinig verlaufen, also nur in diesem Fall kann man den Tubus des Röntgenapparates auf 0^0 einstellen, und nur dieser Fall bringt keine Verzeichnungsgefahr. Um diese Gefahr für die anderen Fälle möglichst zu vermeiden, bediene man sich der am Tubus des Röntgenapparates angeführten Gradskala. Sie führt bei den Normalfällen, bei denen keine größeren Kieferdeformationen und Zahnstellungsanomalien vorliegen, fast immer zum erstrebten Ziel der getreuen Darstellung von Zahn und Kiefer, projiziert auf eine Ebene. Diese Gradskala ist erfahrungsgemäß errechnet nach dem von *Dieck-Cieszynski* aufgestellten Gesetz.

Das Röntgenbild entspricht der wirklichen Größe der aufgenommenen Partie, wenn der Hauptstrahl senkrecht auf die Halbierungslinie des Winkels gerichtet war, den die Zahnachse mit der Filmplatte bildet.

Abb. 4: Zu dieser Normaleinstellung ist Voraussetzung, daß

1. die Tubenspitze auf die Wurzelspitze zeigt und daß
2. der jeweils aufzunehmende Kiefer horizontal gelagert ist.

Wenn der Tubus von oben nach unten zeigt (Oberkieferaufnahmen) wird der Winkel mit + bezeichnet. Der Winkel wird mit — bezeichnet, wenn der Tubus von unten nach oben zeigt (Unterkieferaufnahmen).

Neigung des Zentralstrahles zur Horizontalen:

Oberkiefer:

Schneidezähne	ca. + 50 bis 60^0
Eckzähne und Praemolaren . . .	ca. + 45^0
Molaren	ca. + 30^0

Unterkiefer:

Schneidezähne	ca. — 20^0
Eckzähne und Praemolaren . . .	ca. — 10^0
Molaren	ca. 0^0

Abb. 4

Bei Aufnahmen der oberen Molaren ist bisweilen der Jochbogen auf die Wurzelspitzengegend projiziert. Dann fertigt man eine

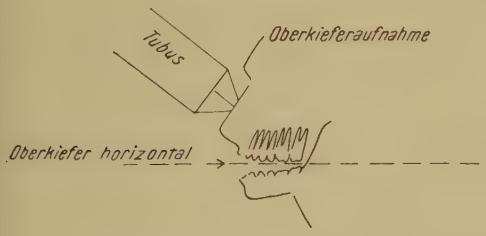

Abb. 5

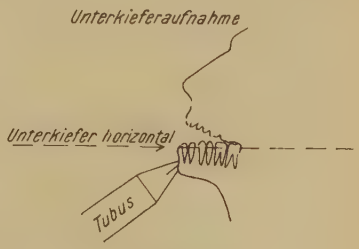

Abb. 6

zweite Aufnahme nach der Angabe von *Le Master* an, indem man zwischen Film und Kronenteil der Molaren eine Watterolle einlegt. Der Einstellwinkel des Tubus beträgt nur noch 20°, weil der Winkel zwischen Zahnachse und Film verringert worden ist.

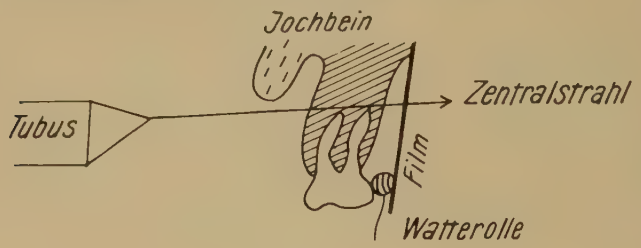

Abb. 7

3. Belichtungszeit (Expositionszeit) hängt ab:
   1. von der Leistungsfähigkeit der Apparatur,
   2. von der Dichte und Dicke des durchzustrahlenden Objektes,
   3. von der Empfindlichkeit der photographischen Emulsion des Zahnfilmes.

Zur Einstellung der Expositionszeit dient ein Handzeitschalter, der eine Skala bis zu 14 sec. aufweist. Nachdem man den Zentralröntgenstrahl mittels des Tubus an der Röntgenröhre in die richtige Lage zum Patienten gebracht hat, stellt man an dem Handschalter die in Frage kommende Expositionszeit ein. Durch Niederdrücken des Schaltknopfes an der Uhr wird der Apparat eingeschaltet. Nach Ablauf der eingestellten Belichtungszeit schaltet die Uhr den Apparat automatisch wieder ab. Im allgemeinen muß man die zweckentsprechende Expositionszeit empirisch feststellen und sich nach den Angaben der betreffenden Firmen, welche den Röntgenapparat liefern, richten.

Schließlich ist noch bei der Besprechung der Einstelltechnik intraoraler Aufnahmen die sogenannte

4. Aufbißaufnahme zu erwähnen. Bei dieser Aufnahmetechnik wird der Film nicht dem Gaumen angelegt, sondern wird von den Zahnreihen des Ober- und Unterkiefers in der Oclusions-

ebene festgehalten. Ihr Anwendungsgebiet erstreckt sich in der Regel für den ersten bis vierten Zahn, zur Feststellung der Lage eines inpaktierten Zahnes in bucco palatinaler oder bucco lingualer Hinsicht. Nach der Aufnahmetechnik von *Simpson* verläuft der Zentralstrahl in der Verlängerung der Wurzeln der normal in der Zahnreihe stehenden Zähne, so daß nach genauer Einstellung die Zähne auf dem Röntgenbild gleichsam im Querschnitt getroffen erscheinen. Bei dieser Aufnahme verwendet man die von der Firma Heyden herausgebrachte Enoralkassette, in der sich Verstärkungsfolien befinden. Kassetten, die zweckdienlich aus Aluminium bestehen, gebraucht man außerdem stets bei den gleich zu besprechenden extraoralen Aufnahmen. Verstärkungsfolien sind einseitig mit einer fluoreszierenden Schicht bezogene Papptäfelchen, die beim Einlegen auf und unter den zweischichtigen Film gelegt werden. Bei großer Entfernung des Tubus von dem aufzunehmenden Objekt gestatten diese Folien eine Herabsetzung der Expositionszeit, da beim Auftreffen der Röntgenstrahlen die Schicht aufleuchtet und die Strahlen intensiviert.

b) Extraorale Aufnahmen.

Bei den extraoralen Kieferaufnahmen legt man die Wange der aufzunehmenden Kieferreihe der Filmkassette, in dem sich Film und Verstärkerfolien befinden, an und läßt sich, da die einwandfreie Einstellung einige Minuten erfordert, die Kassette von einer dritten Person halten. Man stellt den Tubus des Apparates so ein, daß die Hauptstrahlen bei leicht abgedrehter Kopfhaltung des Patienten zwischen Wirbelsäule und dem aufsteigenden Ast des gegenüberliegenden Kiefers möglichst senkrecht auf Kiefer und der ihm parallel liegenden Kassette auffallen, damit eben die beiden Kieferseiten nicht aufeinander projiziert werden. Man benötigt diese Aufnahmen als Übersichtsbilder für ausgedehnte Knochenerkrankungen.

C. Filmhalter.

Die bildgebenden Röntgenstrahlen sind für das menschliche Gewebe in zu großen Dosen sehr schädlich. Deshalb gewöhne man

sich nicht an, den Film mit den eigenen Fingern zu halten, weil sich bei häufigen Röntgenaufnahmen eine Röntgenschädigung des Fingers, die erst nach Wochen oder Monaten bemerkt werden mag, einstellen könnte. Dieser Gefahr ist man aus dem Wege gegangen, daß man den Zahnfilm den Patienten selbst halten läßt. Jedoch bei Kindern, ängstlichen und nervösen Patienten ist man gezwungen, selbst den Film zu fixieren, um eine richtige Aufnahme zu erhalten. Cieszynski hat einen Filmhalter konstruiert, der besonders zur Erzielung besserer Aufnahmen der unteren Seitenzähne beiträgt, wenn der Mundhöhlenboden sehr seicht ist, oder vom Patienten nicht genügend entspannt werden kann. Dies höchst einfache Instrument besteht aus einem Kautschukmittelstück (a), an dem beiderseits je zwei Löcher (b) angebracht sind; in diese paßt der aus Draht angefertigte Griff (c) hinein. Seitlich am Mittelstück ist ein W-förmiger Draht (d) einvulkanisiert, welcher den Zahnfilm (e) an die Seitenfläche des Mittelstückes anpreßt und fixiert. Es gelingt mit diesem Filmhalter leicht, den Zahnfilm tiefer gegen den Mundhöhlenboden einzudrücken.

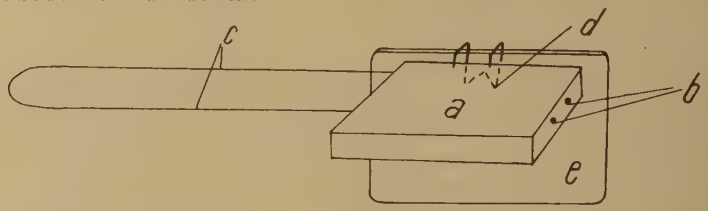

Abb. 8

Dieser Zahnfilmhalter ist nur für die seitlichen Zähne des Unterkiefers verwendbar und besitzt keine eigene Haltevorrichtung. Ein Zahnfilmhalter, verwendbar für sämtliche intraorale Aufnahmen müßte folgende Punkte erfüllen:

1. Eigene Haltevorrichtung,
2. Röntgenstrahlen durchlässig,
3. verwendbar für Ober- und Unterkiefer sein,
4. leichte und einfache Handhabung, die
5. eine schnelle Einstellung ermöglicht und den Film in der richtigen Lage fixiert.

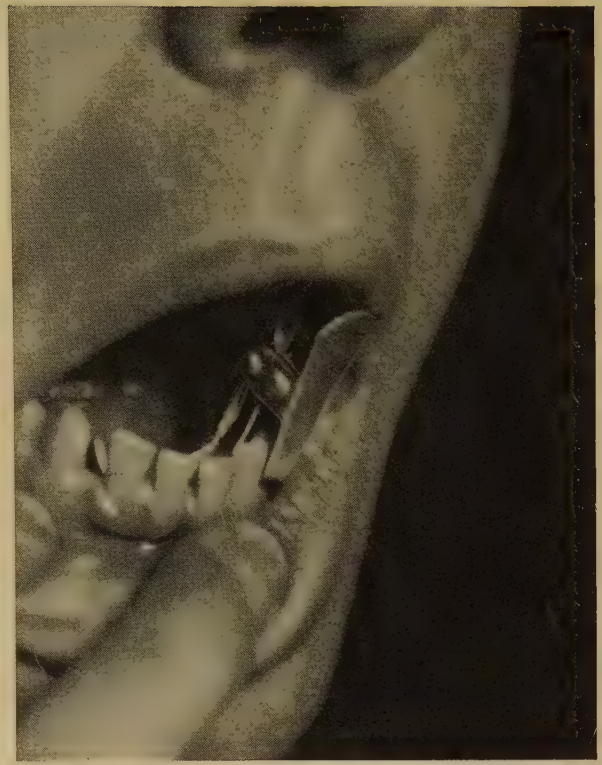

Abb. 10.

Abb. 9

Im Folgenden habe ich versucht einen dem entsprechenden Filmhalter herzustellen.

Er besteht aus einer Federklammer (k) mit einem daran beweglichen Hebel (h). Der Hebelarm ist gespalten und läßt dadurch leicht den Film in Quer- oder Längsrichtung einklemmen.

Anwendung:

Die Klammer (k) setzt man auf einen auf der aufzunehmenden Kieferseite stehenden Zahn (Befestigung). Den Hebel (h) (Filmhalter), in den der Film eingeklemmt ist, drückt man an die aufzunehmende Kieferseite so an, daß die Filmebene nicht geknickt wird.

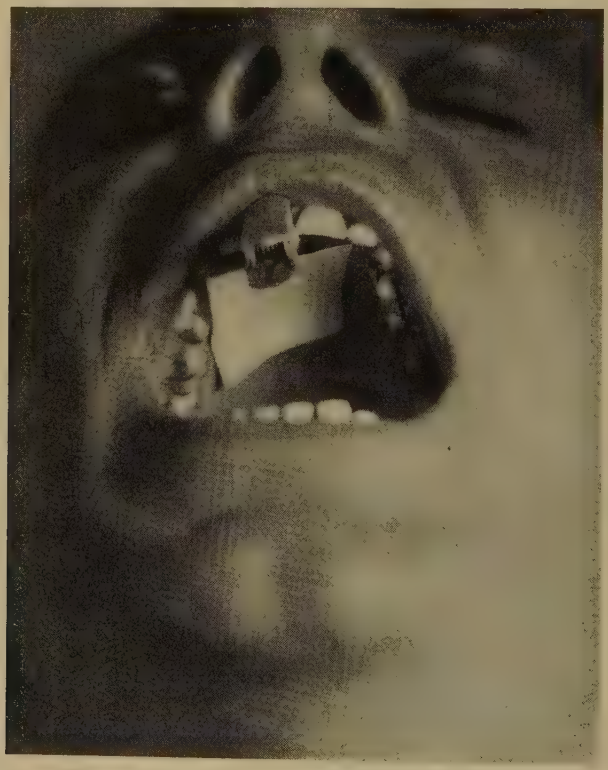

Abb. 11

Abb. 10 zeigt die Aufnahme der unteren linken Seitenzähne. Klammer (k) befestigt am Eckzahn. Der Hebel (h) und damit der Film ist an den Kiefer angedrückt.

Abb. 11 zeigt die Anwendung des Filmhalters bei Frontzähnen im Oberkiefer.

Der Film wird hier in einer Längsrichtung in den Hebeln (h) geklemmt.

Die Klammer (k) ist an 1 befestigt.

Abb. 12: Ein Modell des Oberkiefers, an dem der Filmhalter angebracht ist.

Abb. 12

a) Wie aus den Abbildungen zu ersehen ist kann dieser Filmhalter für alle intraoralen Aufnahmen verwendet werden und hat außerdem eine leichte Handhabung. Er ist röntgenstrahlendurchlässig, so daß die Aufnahmen nicht darunter leiden. Die im vorhergehenden Kapitel besprochene Einstelltechnik wird hier genauer

angewendet. Um ein befriedigendes Resultat der Aufnahmen zu erhalten, ist neben der Einstelltechnik und der Leistungsfähigkeit des Apparates auch das Filmmaterial, sowie das Dunkelkammerverfahren zu berücksichtigen.

Der Film muß eine hohe Empfindlichkeit, Kornfeinheit, sowie Gleichmäßigkeit der Qualität besitzen. Man verwendet im allgemeinen die Filmgröße 3×4 cm, da größere Filme im Munde des Patienten als lästig empfunden werden. Aufbewahrt werden die Filme am besten in kleinen eisernen Wandschränkchen, deren freie Seiten mit Blei versehen sind, so daß die Filme durch Röntgenstrahlen nicht vorbelichtet werden können. Auch dem Dunkelkammerverfahren ist größte Aufmerksamkeit zuzuwenden, da trotz aller Sorgfalt bei der Aufnahme hier das Bild noch verdorben werden kann. Man verwendet am besten einen guten Rapidentwickler, der in fertiger Pulverform von allen maßgeblichen Firmen in den Handel gebracht wird. Man braucht den Entwickler nur der beigegebenen Gebrauchsanweisung entsprechend aufzulösen und kann dann den Film im fertigen Bade ganz schematisch durchentwickeln. Die Temperatur muß ca. 18^0 C betragen. Ist sie geringer, so ergibt sie eine ungenügende Schwärzung (das Bild erscheint unterbelichtet), ist sie dagegen zu hoch, so ergeben sich Schleierbildungen (das Bild erscheint überbelichtet). Nach beendeter Entwicklung und gründlicher Abspülung mit Wasser wird der Film in das Fixierbad gebracht, in dem er bei richtiger Konzentration in etwa 5 Minuten klar und durchsichtig wird. Nach dem Fixieren muß der Film gründlich gewässert werden, damit alle Fixiernatronspuren verschwinden. Anschließend hängt man den Film zum Trocknen auf.

b) Notwendigkeit der Zahnfilmaufnahmen und ihre Auswertung.

Das so erhaltene Röntgenbild gibt uns Aufschluß über das normale bezw. pathologische Gewebe des betreffenden Objektes. Es verschafft uns Klarheit über den Zustand der periapikalen und marginalen Verhältnisse der Zähne und ist deshalb bei Anfertigung eines Ersatzes (Brücke, Prothese) unentbehrlich. Vor chirurgischen Maßnahmen in unserm Gebiet versteht es sich heute wohl schon von

selbst, die für das Auge nicht sichtbare Kieferpartie röntgenographisch zu erfassen. Ferner gibt es uns Aufschluß über retinierte Zähne, die gelegentlich neuralgische Schmerzen hervorrufen können, scharfe Kanten und Ränder des Alveolarfortsatzes, zurückgebliebene Granulome, Granulationen und Zysten, Erkrankungen des Kieferbodens und seiner Erkrankung, wie Osteomyelitis, Tuberkulose, Lues, Nekrosen, Myosen und Geschwülsten, sowie Erkrankungen der Kiefergelenke.

Diesen Reichtum, den uns die zahnärztliche Röntgendiagnostik übermittelt, verdanken wir letzten Endes nur der fortschrittlichen Entwicklung der Röntgentechnik.

Literaturverzeichnis.

Röntgenographie der Zähne und der Kiefer von *Dr. C. Parma.*

Das intraorale Röntgenbild von *Dr. Wolfgang Praeger.*

Röntgenaufnahmen bearbeitet von *E. G. Mayer.*

Röntgendiagnostik und Therapie in der Zahnheilkunde von *Loos.*

Röntgenologie des praktischen Zahnarztes von *Dr. Karl Goldhamer.*

Lebenslauf.

Am 20. Juni 1913 wurde ich in Cham als Sohn des Reichsbahninspektors S. Kreuzpaintner und seiner Gemahlin Maria K. geboren. In Eichstätt besuchte ich die Realschule und absolvierte 1932 die Oberrealschule in Kempten. Anschließend ging ich auf die Universität Erlangen und begann das Studium der Zahnheilkunde. Nach den drei vorklinischen Semestern machte ich meine klinischen Semester in der Universitätszahnklinik München, wo ich am 18. XII. 1935 die zahnärztliche Prüfung bestanden habe. Nach zweijähriger Assistententätigkeit machte ich mich in München selbständig.

Hans Kreuzpaintner.